

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-275489

(43) Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G06T 7/00

(21)Application number : 08-084185

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 05.04.1996

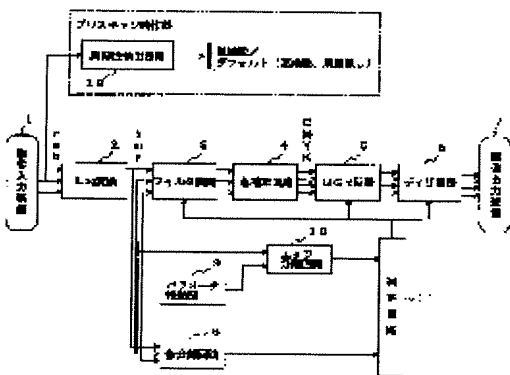
(72)Inventor : OUCHI SATOSHI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the degradation of picture quality caused by erroneous separation as conventionally generated at mesh points in a little lines by detecting the cycle of an original and changing the discrimination reference of image area separation corresponding to the detected cycle when separating the image area of a character edge area from a digital image signal.

SOLUTION: The original is read out as the digital image signal, and the cycle of the original is detected from the digital image signal by a cyclicity detection circuit 12. Then, when separating the image area of the character edge



area from the digital image signal, an edge separator circuit 10 separates the edge while switching a parameter corresponding to the result. A discrimination circuit 11 discriminates a black character when the edge is not colored, discriminates a color character when the edge is colored and discriminates a picture pattern in the other case.

Thus, a filter circuit 3, UCR circuit 5 and dither circuit 6 are switched. Namely, the cycle contained in the original is specified by prescan and based on the result, the discrimination reference of edge separation to be performed at the time of main scan is changed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275489

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 1/40

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 1/40

G 0 6 F 15/70

技術表示箇所

F

3 3 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-84185

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大内 敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

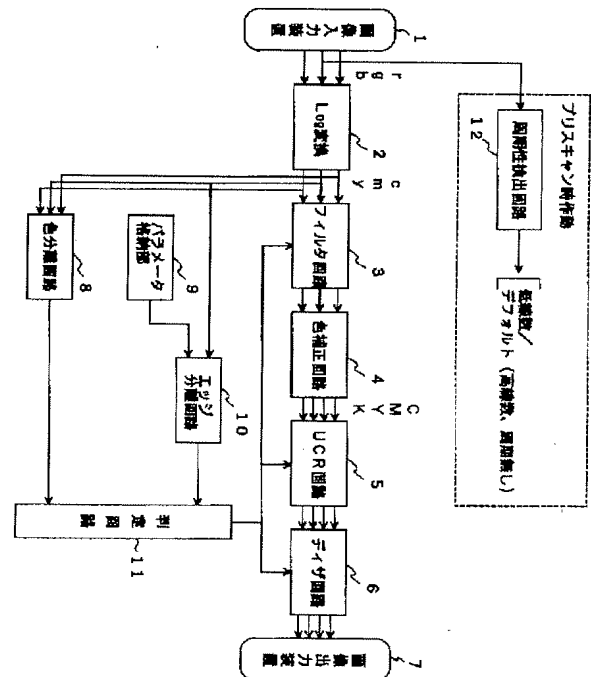
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 プレスキャン時に原稿に含まれる網点の線数を検出し、本スキャン時に局所的に領域を判定する際に、該検出結果に応じてパラメータを変えて領域判定する。

【解決手段】 プレスキャン時に周期性検出回路12は、原稿の周期を検出する。検出された周期に応じてパラメータ9を設定し、本スキャン時に、エッジ分離回路10は、設定されたパラメータを用いてエッジを分離する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿をデジタル画像信号として読み出し、該デジタル画像信号から前記原稿の周期を検出し、該デジタル画像信号から所定領域を像域分離するとき、該検出された周期に応じて像域分離の判定基準を変更することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記所定領域は文字エッジ領域であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記所定領域は網点領域であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 原稿をデジタル画像信号として読み出し、該デジタル画像信号から前記原稿の周期を検出するとともに、前記原稿に文字が含まれているか否かを判定し、該デジタル画像信号から所定領域を像域分離するとき、前記判定結果を、前記検出結果に優先させて像域分離の判定基準を変更することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プレスキャン時に検出された原稿の特定情報を基に、本スキャン時に行う像域分離の判定基準を変えるようにした画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、カラー複写機などの画像処理装置においては、文字領域と絵柄領域が混在するような原稿を処理して再生する場合、いわゆる像域分離といわれる技術によって画像の領域を認識し、一枚の原稿の中で文字部と絵柄部で処理を切り替えている。このような像域分離技術を用いた、従来のカラー複写機としては、例えば特公平 7-22330 号公報に記載されたものがある。

【0003】上記した従来の装置は、作像処理を伴わない所謂プレスキャン時に像域分離を実施して領域判定（文字領域／中間調領域）を行い、判定した結果に応じて本スキャンでは処理パラメータを切り替えるものである。また、特開平 5-145751 号公報に記載された領域識別信号処理回路では、プレスキャン時の像域分離結果を記憶装置に保存し、本スキャン時に記憶装置に保存された結果を利用して処理の切り替えを行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記した従来の装置においては、像域分離処理は所謂局所処理が前提となり、該処理には必ず誤判定を伴う。具体的には文字を判定するためには多くの場合、エッジ情報を基に判定していることから、文字エッジを高精度に判定しようすると、印画紙エッジや網点画像のような絵柄も文字エッジとして誤判定される箇所が増大する。特に、網点画像の中でも低い線数（50 線～85 線）に対しては、その傾向は強い。ここで、低線数の網点画像とは、

具体的な原稿としては一般の印刷による網点画像、インクジェットや溶融型プリンタによるディザ出力原稿も含まれる。

【0005】本出願人は先に、プレスキャン時に像域分離の一つである網点分離を作動させ、その情報を基に本スキャン時の像域分離を制御する画像処理方式を提案した（特開平 4-180350 号公報を参照）。この方式では、プレスキャン時に網点画像が含まれているか否かを判定し、含まれていないと判定されたときには、本スキャン時の網点判定を無視（オフに）する。これにより、網点領域を含まない原稿に対しては、網点判定が局所的に誤判定することによる画質の劣化をなくすることができる。しかしながら、プレスキャン時に網点領域が含まれていると判定された場合、本スキャン時でも網点分離が作動することになり、上記した問題、つまり低線数網点において誤分離を起こしやすいという問題は依然として存在する。

【0006】本発明は上記した事情を考慮してなされたもので、本発明の目的は、プレスキャン時に原稿に含まれる網点の線数を検出し、本スキャン時に局所的に領域を判定する際に、該検出結果に応じてパラメータを変えて領域判定する画像処理方法を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、原稿に文字を含むか否かを判定し、文字を含まないと判定されたとき、検出された周期情報を無視し、網点分離用のパラメータを用いて領域判定する画像処理方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明では、原稿をデジタル画像信号として読み出し、該デジタル画像信号から前記原稿の周期を検出し、該デジタル画像信号から所定領域を像域分離するとき、該検出された周期に応じて像域分離の判定基準を変更することを特徴としている。

【0009】請求項 2 記載の発明では、前記所定領域は文字エッジ領域であることを特徴としている。

【0010】請求項 3 記載の発明では、前記所定領域は網点領域であることを特徴としている。

【0011】請求項 4 記載の発明では、原稿をデジタル画像信号として読み出し、該デジタル画像信号から前記原稿の周期を検出するとともに、前記原稿に文字が含まれているか否かを判定し、該デジタル画像信号から所定領域を像域分離するとき、前記判定結果を、前記検出結果に優先させて像域分離の判定基準を変更することを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

〈実施例 1〉図 1 は、本発明の実施例 1 の構成を示す。図において、1 はスキャナなどの画像入力装置、2 は反射率リニアな信号を濃度リニアな信号に変換する Log

変換回路、3は平滑化フィルタ、エッジ強調フィルタからなるフィルタ回路、4はcmy信号を補色のYMCに変換する色補正回路、5はK信号分だけ各色材の信号から減じる処理を行うUCR回路、6は文字用、絵柄用のディザを用いて中間調を表現するディザ回路、7はプリンタなどの画像出力装置である。

【0013】8は原稿中から色領域を分離する色分離回路、9は検出された周期に応じたパラメータを格納したパラメータ格納部、10は該パラメータを用いて文字エッジを分離するエッジ分離回路、11は分離回路の分離結果を基に領域を判定する判定回路、12はプレスキャン時に作動する周期性検出回路である。

【0014】まず、図1の概要を説明する。スキャナなどの画像入力装置1（解像度は400dpi）から概ね反射率に対しリニアなrgbデータ（各8ビット）が出力される。次に、後段の色補正を行う前処理としてLog変換回路2において対数変換を行い、濃度リニアなcmyデータを生成する。

【0015】フィルタ回路3は、図2に示すような平滑化フィルタとエッジ強調フィルタが直列に接続された回路で構成され、後述する判定回路11からの信号が、黒文字、色文字である場合には、平滑化フィルタをスルーにしてエッジ強調処理のみを施す。

【0016】色補正回路4は、画像入力装置1と画像出力装置7の特性を考慮し、cmy信号を補色のYMC信号に変換する。色補正方法には線形近似いわゆるマスキング法や四面体補間法、三角柱補間法などが提案されていて、これらの方法を利用して色補正を行う。このとき同時にK信号は、 $\min(C, M, Y)$ から算出する。

【0017】UCR回路5は、判定回路11からの領域判定信号に基づいて処理を次のように切り替える。すなわち、黒文字領域については、Kをスルーにし、 $C=M=Y=0$ にする。色文字領域については、

Kをスルー

Cをスルー

Mをスルー

Yをスルーにし、

上記以外つまり絵柄領域については

$K' = 0.6 \times K$

$C'(M', Y') = C(M, Y) - K'$ にする。

【0018】そして、ディザ回路6では、サイズの異なる2種類のディザテーブル（ディザマトリックス）を準備し（図示せず）、判定回路11からの信号が、黒文字、色文字である場合には、サイズの小さなディザテーブル（例えば 1×1 ）で処理を行い、それ以外の場合にはサイズの大きなディザテーブル（例えば 2×2 ）で処理を施して画像出力装置7にデータを送る。

【0019】図3は、周期性検出回路の構成を示す。ここではDCT（離散的コサイン変換）を利用して周期性の検出を行うものであり、平均DCT係数算出部21

と、周期算出部22から構成される。なお、DCTの詳細は、例えば特開平4-21265号公報などに記載されている。

【0020】DCTは8画素×8画素のブロック単位で行い、例えば一般的なA4サイズを400dpiで読み込んだ場合の画素数（ 4752×3360 画素）であれば、 594×420 ブロック分の処理を行うことになる。図4は、平均DCT係数算出部の処理フローチャートである。また、図5は、各DCT係数の平均化の様子を示す図である。

【0021】8ライン分の画像データをセットし（ステップ101）、ブロック内の画素値の平均値Aveを算出する（ステップ102）。すなわち、原稿の周期性が現われるのは、主に中間部（つまり、ブロック内が全て黒画素または白画素でない）であるため、ブロック内の画素値の平均がある範囲（ $th1, th2$ ）にある場合にのみ有効ブロックとし（ステップ103）、2次元DCT係数を算出する（ステップ104）。各係数毎に加算する（ステップ105）。例えば、図5に示すように、各ブロックの同じ位置にあるDCT係数A00、B00、C00を加算する。

【0022】主走査方向について上記処理を行い（ステップ107）、主走査方向の処理が終了すると（ステップ106）、副走査方向について同様の処理を行い（ステップ109）、副走査方向の処理が終了すると（ステップ108）、平均DCTを算出する（ステップ110）。図5の例では、3ブロックについての平均DCT、 $F00 = (A00 + B00 + C00) / 3, \dots, F77$ を求める。

【0023】周期算出部22では、原稿に特定の周期がある場合にはDCT係数にピークが現われるため、これを 3×3 のマスキングを利用してそのピーク位置を検出する。具体的には図6に示すようなマスキングを 8×8 の平均DCT係数全体にかけて、図6に示す式に従って、 8×8 の各位置でMを算出する。そして、最大のM値を持つピーク位置から注目原稿の周期を判定する。ここでは、図7において該ピーク位置が斜線部にある場合に、低線数原稿であると判定する。また、ピークが検出されないか、あるいは最大Mが所定値より小さい場合には、周期性なしと判定する。

【0024】次に、像域分離部について、以下詳述する。実施例1の像域分離部は、エッジ分離回路10と、色分離回路8を備え、後述する実施例2は網点分離回路13を備えている。このうちエッジ分離回路10と網点分離回路13は、例えば、論文「文字／絵柄（網点、写真）混在画像の像域分離方式」（電子情報通信学会論文誌Vol. J75-D11 No. 1 pp39-47 1992年1月を参照）に記載された、「4.2 エッジ領域検出」方法を用いる。

【0025】エッジ分離回路10は、原稿中から文字の

エッジ領域を検出する回路である。本実施例では、文字エッジの検出方法として、例えば、前掲した論文に記載された方法を用いる。この方法は、64階調の入力画像データにエッジ強調を施した後、2種の固定閾値で3値化し、3値化後の黒画素と白画素の連続性をパターンマッチングによって検出し、5×5画素のブロック内において黒連続画素および白連続画素が両者とも1個以上存在する場合、注目ブロックをエッジ領域と判定し、そうでなければ非エッジ領域と判定する。

【0026】ここでは、エッジ領域検出における3値化のパラメータを、原稿が低線数と判定されたときと、それ以外（つまり、周期性なし、高線数）と判定されたときで切り替えるようにする。すなわち、低線数網点では、絵柄を、文字として誤分離する箇所が多いため、絵柄より文字として判定しにくいパラメータを使用する。

【0027】プレスキャンにおいて原稿が低線数であると判定されたときには、よりエッジが検出しにくいパラメータを設定する。これにより、文字内部などはエッジとして検出されにくくなるが、例えば低線数網点画像において、文字として間違っ検出される領域が少なくなる。このようにする理由は、画像全体としての劣化を考えると、絵柄の部分が著しく劣化するよりは、文字の一部が絵柄処理（この処理によって文字が読めなくなる訳ではない）された方がよい、という考え方に基づいている。

【0028】準備するパラメータの例として、例えば以下のように設定する。

低線数用；

白画素<32/255、黒画素 \geq 192/255

デフォルト（高線数、周期性なし）用；

白画素<64/255、黒画素 \geq 128/255

色分離回路8は、原稿中から有彩色部を検出する回路である。この色分離方法として、例えば特開平3-260878号公報に記載された有彩色／無彩色領域分離方式を用いる。この方式は、R、G、Bの各デジタル信号間の差分を求め、その最大の差が、所定の閾値以上のとき有彩色と判定する。

【0029】以下、実施例1の動作を説明する。

（プレスキャン時）図1の実施例の構成において、プレスキャン時に作動する処理部（周期性検出回路）が点線で囲まれている。ここでいうプレスキャンとは、実際にカラーキャナが原稿を走査する場合はもちろんであるが、入力画像をメモリに記憶しておき、それを複数回利用する場合のファースト利用時も含まれる。プレスキャンが終了し、本スキャンに入る前には、原稿が低線数網点か否かが判明している。

【0030】（本スキャン時）1ドラムタイプのカラー複写機はCMYKの各版毎に計4回のスキャンを行い、4ドラムタイプのそれは1回のスキャンを行ってカラー

メモリに記憶しておき、それを複数回利用する場合は、スキャナの動作はない。

【0031】さて、上記したプレスキャンで、原稿が低線数網点か否かが判明している。エッジ分離回路10は、その結果に応じて前述したパラメータを切り替えてエッジを分離する。そして、判定回路11は、注目画素ないし注目ブロックが、エッジで無彩色であれば黒文字、エッジで有彩色であれば色文字、それ以外であれば絵柄と判定し、それによって前述したように局所的に画像再生処理（フィルタ回路、UCR回路、ディザ回路）が切り替わる。

【0032】〈実施例2〉図8は、本発明の実施例2の構成を示す。像域分離部を除く、画像再生系（つまり、画像入力装置から画像出力装置まで）については実施例1と同様であるので、その説明を省略する。

【0033】実施例2の像域分離部は、網点分離回路13と、エッジ分離回路10と、色分離回路8とを備え、これらの分離結果を総合判定することによって、黒文字、色文字、それ以外すなわち絵柄を判定している。

【0034】すなわち、

網点分離回路（オフ）&エッジ分離回路（オン）&色分離回路（オフ）のとき；黒文字

網点分離回路（オフ）&エッジ分離回路（オン）&色分離回路（オン）のとき；色文字

上記以外の組み合わせのとき；絵柄

と判定する。

【0035】また、本実施例2では、説明を簡単にするため、エッジ分離のパラメータは、線数判定に係らず固定のものを使用しているが、前述した実施例1と同様に、適応的に切り替えることも可能である。

【0036】網点分離回路13は、原稿中から網点（印刷）領域を検出する回路である。この検出方法も、前掲した論文に記載された、「4. 1網点領域検出」方法を用いる。この方法は、カラー網点領域と白黒網点領域の濃度変化は文字領域の濃度変化と大きく異なる点に着目し、ピーク画素の検出、網点領域の検出、網点領域の補正を行い、網点領域を分離するものである。

【0037】ピーク画素の検出は、例えば、3×3画素のブロックにおいて、中心画素の濃度レベルLが周囲のすべての画素のそれよりも高い、あるいは低く、かつ、Lと中心画素を挟んで対角線に存在する対画素の濃度レベルa、bが、4対ともに、 $|2 \times L - a - b| > TH$ （固定の閾値）であるとき、中心画素をピーク画素とする。網点領域の検出は、例えば、4×4画素を単位とした4つのブロックにおいて、ピーク画素を含むブロックが2ブロック以上存在すれば、注目ブロックを網点候補領域とし、それ以外は非網点候補領域と判定する。網点／非網点候補領域を判定した後、注目ブロックを中心とした9つのブロックにおいて4ブロック以上が網点候補領域であれば、注目ブロックを網点領域とし、そうでな

ければ注目ブロックを非網点領域とする。

【0038】ここでは、網点領域検出におけるピーク画素検出のパラメータTHを、原稿が低線数と判定されたときと、それ以外（つまり、周期性なし、高線数）と判定されたときで切り替えるようにする。すなわち、低線数網点では、絵柄を文字として誤分離する箇所が多いため、網点をよく検出できるようなパラメータを使用する。

【0039】プレスキャンによって原稿が低線数と判定されたときには、網点を網点としてより検出するようなパラメータを設定する。これにより、文字も絵柄として判定されやすくなる。このようにする理由は、画像全体としての劣化を考えると、絵柄の部分が著しく劣化するよりは、文字の一部が絵柄処理（この処理によって文字が読めなくなる訳ではない）された方がよい、という考え方に基づいている。

【0040】準備する低線数用パラメータとデフォルト（高線数、周期性なし）用パラメータの関係は以下のようになる。

TH（デフォルト用）＞TH（低線数用）

また、周期で切り替えるパラメータとして、前掲した論文の42頁に記載の（2）網点領域検出におけるブロック数でもよい。例えば、次のような切り替えを行う。

低線数用；ピーク画素を含むブロックが1ブロック以上デフォルト（高線数、周期性なし）用；ピーク画素を含むブロックが2ブロック以上。

【0041】〈実施例3〉図9は、実施例3の構成を示す。実施例2に、さらに文字有無判定回路14を付加して構成されている。文字有無判定回路14は、注目原稿に文字を含むか否かを判定するものであり、この回路はプレスキャン時に作動する。すなわち、該回路は、間引き処理（例えば、主走査、副走査ともに1画素毎に間引き）によって解像度変換したデータに対して、像域分離（エッジ分離、網点分離）を施し、原稿に文字が含まれているか否かを判定する。

【0042】実施例3では、プレスキャン終了時に、文字有無判定回路14から原稿に文字領域が含まれているか否かという情報が得られ、周期性検出回路12から原稿に低線数の周期を持つ網点領域が含まれているか否かという情報が得られる。

【0043】そして、本実施例では、原稿に文字が含まれていないと判定されれば、本スキャン時に像域分離をオフにするか、あるいは網点分離用のパラメータを、ほとんどの領域で絵柄と判定させるように設定する。これ

により、文字を含まない原稿に対してわざわざ像域分離を施し、絵柄を画質劣化させるようなことがない。

【0044】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1、2記載の発明によれば、プレスキャンで原稿に含まれる周期を特定し、その結果に基づいて本スキャン時に行うエッジ分離の判定基準を変えるので、例えば低線数網点で従来発生していたような誤分離による画質の劣化をなくすることが可能となる。

【0045】請求項1、3記載の発明によれば、プレスキャンで原稿に含まれる周期を特定し、その結果に基づいて本スキャン時に行う網点分離の判定基準を変えるので、例えば低線数網点で従来発生していたような誤分離による画質の劣化をなくすることが可能となる。

【0046】請求項4記載の発明によれば、プレスキャンで原稿に含まれる周期と原稿に文字が含まれるか否かを特定し、文字が含まれない場合、その結果を周期情報に優先して本スキャンで行う像域分離の判定基準を変えるので、文字の含まれない原稿に対して、絵柄領域を劣化させることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す。

【図2】フィルタ回路の具体例を示す。

【図3】周期性検出回路の構成を示す。

【図4】平均DCT係数算出部の処理フローチャートである。

【図5】各DCT係数の平均化の様子を示す図である。

【図6】周期パラメータ算出を説明する図である。

【図7】低線数領域を説明する図である。

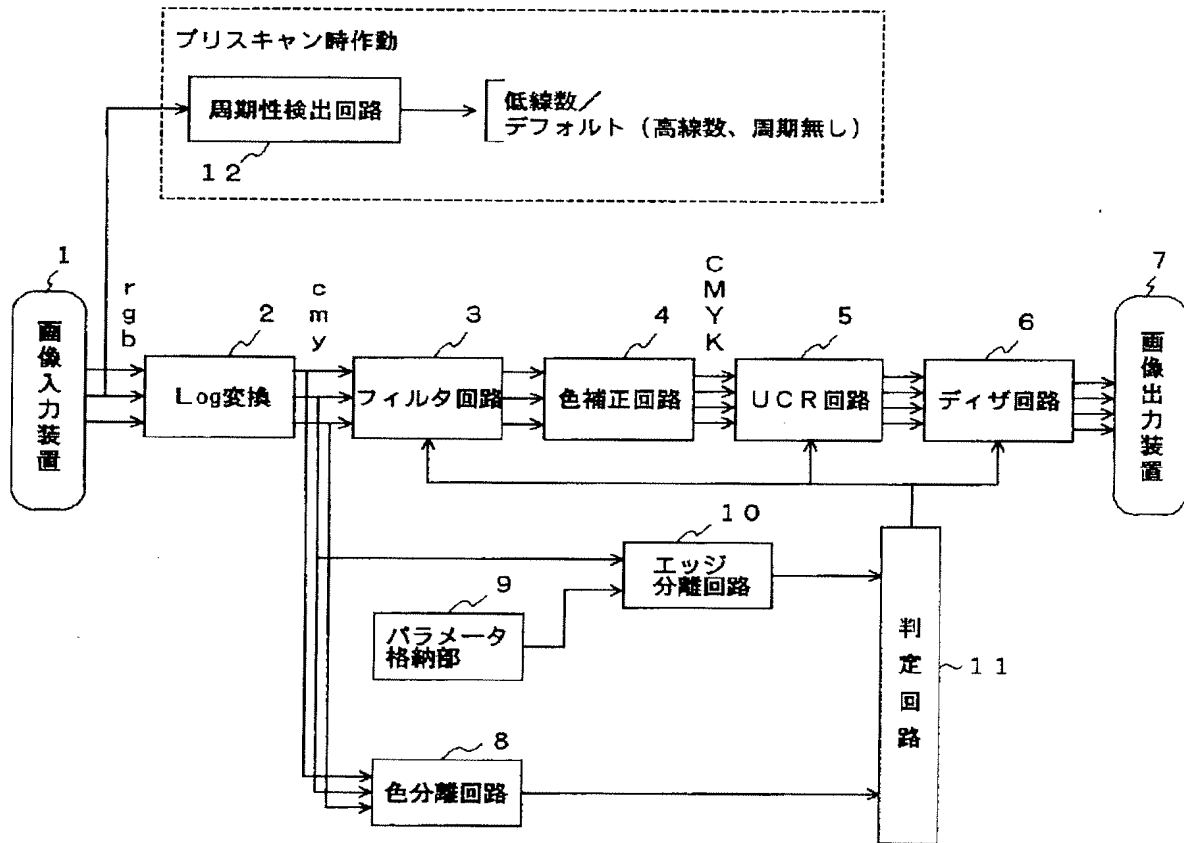
【図8】本発明の実施例2の構成を示す。

【図9】本発明の実施例3の構成を示す。

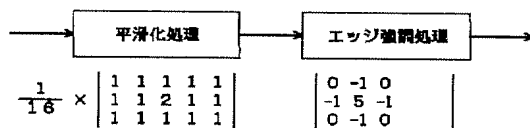
【符号の説明】

- 1 画像入力装置
- 2 Log変換回路
- 3 フィルタ回路
- 4 色補正回路
- 5 UCR回路
- 6 ディザ回路
- 7 画像出力装置
- 8 色分離回路
- 9 パラメータ格納部
- 10 エッジ分離回路
- 11 判定回路
- 12 周期性検出回路

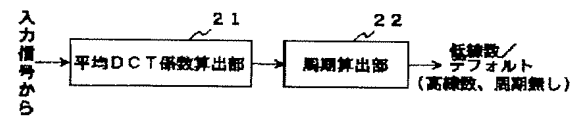
【図1】



【図2】



【図3】

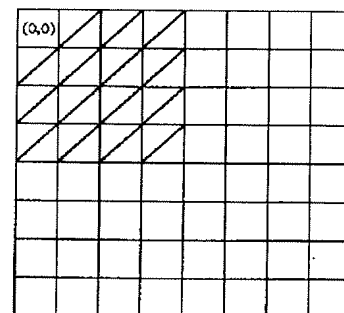


【図6】

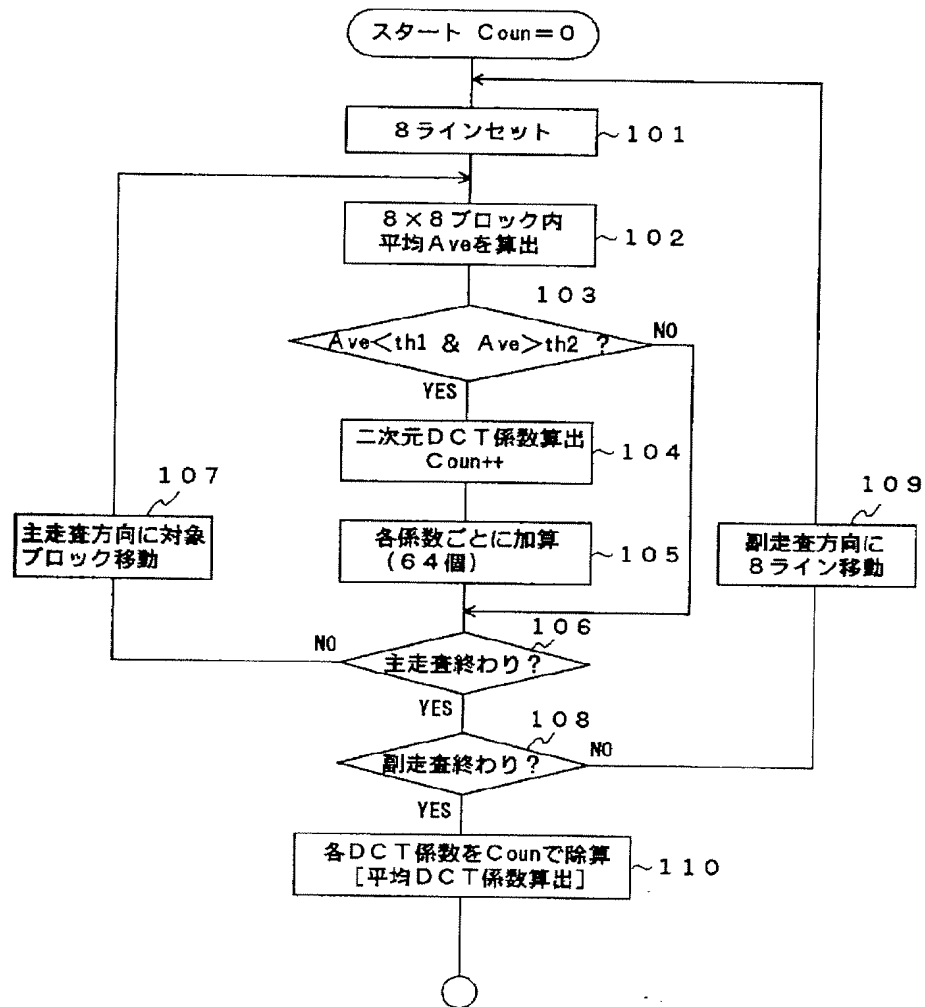
P00	P01	P02
P10	P11	P12
P20	P21	P22

$P11 > P00 \ \& \ P11 > P01$
 $\& \ P11 > P02 \ \& \ P11 > P10$
 $\& \ P11 > P12 \ \& \ P11 > P20$
 $\& \ P11 > P21 \ \& \ P11 > P22$
 である時
 $M = \max(2 \times P11 - P00 - P22,$
 $2 \times P11 - P01 - P21,$
 $2 \times P11 - P02 - P20,$
 $2 \times P11 - P10 - P12)$

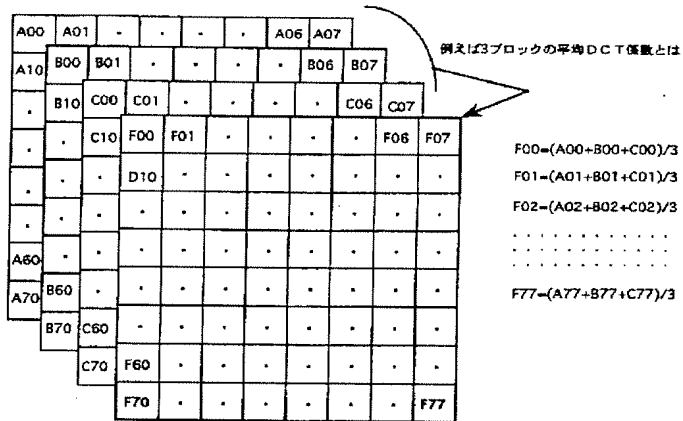
【図7】



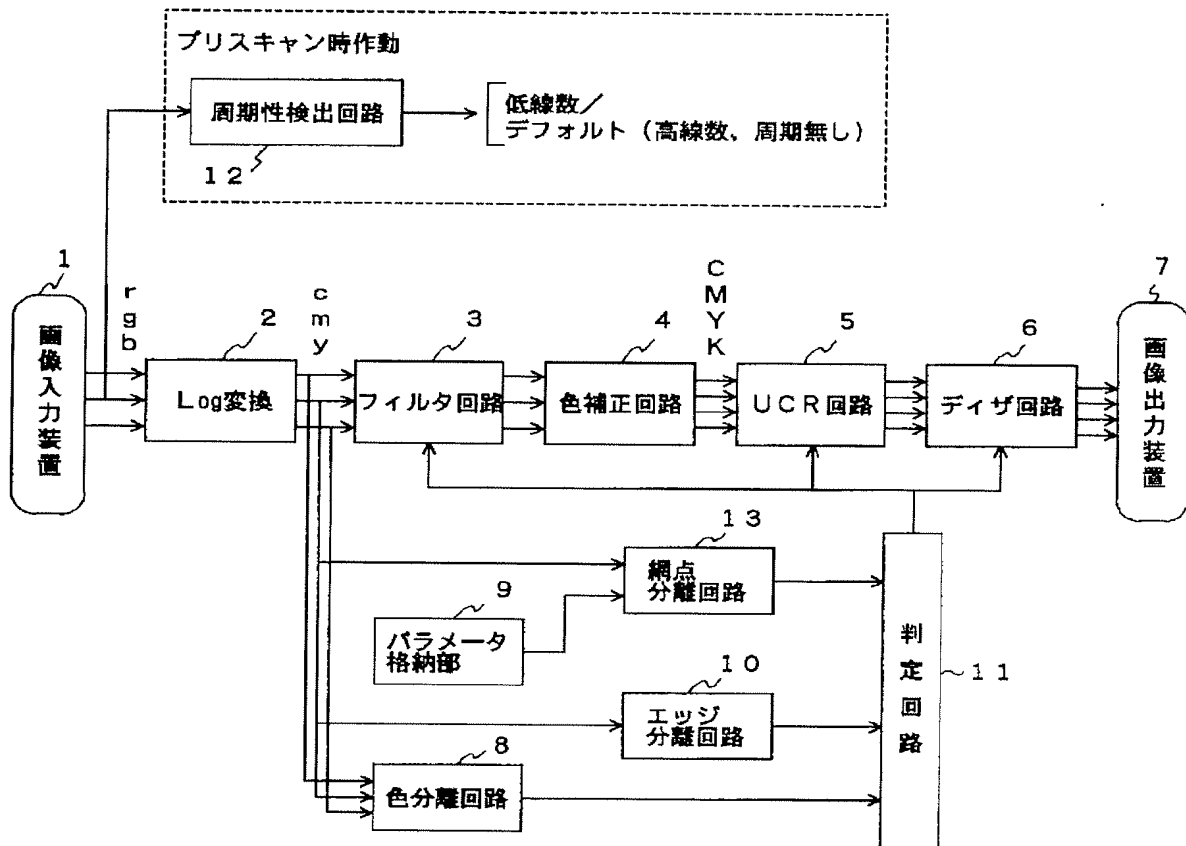
【図4】



【図5】



【図8】



【図9】

